

ROAD INFORMATION PROVISION SYSTEM

Publication number: JP8087234

Publication date: 1996-04-02

Inventor: HATANAKA ATSUSHI; TOMITA SATORU; KAMIKAWA TETSUO; TANIGUCHI HIROYASU; KUMAZAWA HIROYUKI; FURASAWA HARUKI; NAKAMURA TAKAHIRO

Applicant: MITSUBISHI ELECTRIC CORP

Classification:

- International: G09B29/00; G01C21/00; G08G1/09; G08G1/0969; G09B29/10; H04B7/26; G09B29/00; G01C21/00; G08G1/09; G08G1/0969; G09B29/10; H04B7/26; (IPC1-7); G09B29/00; G01C21/00; G08G1/09; G08G1/0969; G09B29/10; H04B7/26

- European:

Application number: JP19940223722 19940919

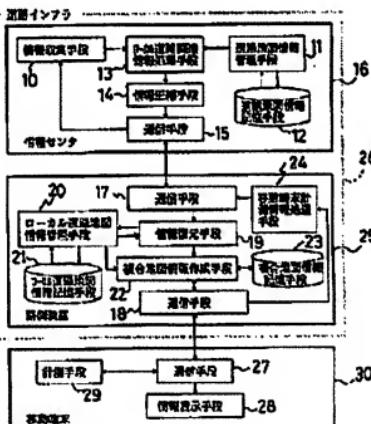
Priority number(s): JP19940223722 19940919

[Report a data error here](#)

Abstract of JP8087234

PURPOSE: To obtain a road information provision system capable of always providing the latest road information according to a request of a user even when an on-vehicle device, etc., holds no map data base.

CONSTITUTION: An information compression means 14 generates a link number of a road becoming a renewal object as transmitted information when road map information is transmitted. Further, information compression is performed by run length coding, etc. An information restoration means 19 restores the road map information from received information. Then, a communication means 18 sends composite map information to a mobile terminal 30.



(51)Int.Cl.¹
 G 0 9 B 29/00
 G 0 1 C 21/00
 G 0 8 G 1/00
 1/0969

識別記号 庁内整理番号
 A G D

F I

技術表示箇所

H 0 4 B 7/26

H

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 27 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願平6-223722

(22)出願日

平成6年(1994)9月19日

(71)出願人

三菱電機株式会社
東京都千代田区九の内二丁目2番3号

(72)発明者

品中 淳
尼崎市塚口本町八丁目1番1号 三菱電機
株式会社産業システム研究所内

(72)発明者

富田 一
尼崎市塚口本町八丁目1番1号 三菱電機
株式会社産業システム研究所内

(72)発明者

上川 哲生
尼崎市塚口本町八丁目1番1号 三菱電機
株式会社産業システム研究所内

(74)代理人

弁理士 田澤 博昭 (外2名)

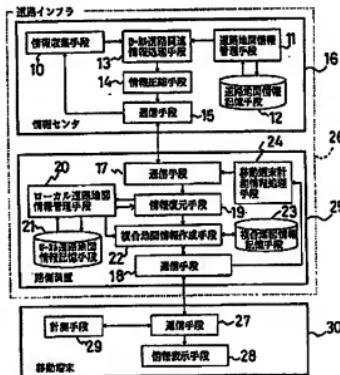
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 道路情報提供システム

(57)【要約】

【目的】 車載装置等が地図データベースを保有していない場合でも、ユーザの要求に応じて常に最新の道路情報を提供できる道路情報提供システムを得る。

【構成】 情報圧縮手段14は、道路地図情報を送信する場合に、更新対象となる道路のリンク番号を、伝送される情報として生成する。さらに、ランレンジス符号化等によって情報圧縮を行う。情報復元手段19は、受信した情報から道路地図情報を復元する。そして、通信手段18は、複合地図情報を移動手段30に送る。



1 4 : 情報圧縮手段 (供給手段)

1 5 : 通信手段 (供給手段)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 情報センタから路側装置を通じて移動体に搭載された端末装置に道路情報を伝送する道路情報提供システムにおいて、前記情報センタは、道路情報の変化分を前記路側装置に供給する供給手段を有し、前記路側装置は、前記情報センタから供給された道路情報の変化分と変化前の道路情報とから変化後の道路情報を復元する情報復元手段と、復元した道路情報を前記移動体に搭載された端末装置に供給する道路情報供給手段とを有することを特徴とする道路情報提供システム。

【請求項2】 情報センタは、経路案内情報として各路側装置から管轄地域内の各地点までの最速経路を求める最速経路探索手段を有し、路側装置は、前記情報センタから供給された経路案内情報による自装置から管轄領域内の各地点に至る最速経路と道路情報に含まれる道路地図情報および道路関連情報を、または、最速経路と道路地図情報もしくは道路関連情報をと重疊し、重畠した情報を移動体に搭載された端末装置からの要求に応じて端末装置に供給する複合経路案内情報作成手段を有する請求項1記載の道路情報提供システム。

【請求項3】 情報センタは、管轄地域内の道路地図情報、道路関連情報および経路案内情報のうちの少なくとも一つを同報送信する通信手段を有し、路側装置は、同報送信された情報から管轄領域内の情報を切り出す情報切り出し手段を有する請求項2記載の道路情報提供システム。

【請求項4】 情報センタから路側装置を通じて移動体に搭載された端末装置に道路情報を伝送する道路情報提供システムにおいて、前記情報センタは、道路情報のうち道路地図情報を同報送信する通信手段を有し、移動体に搭載された端末装置は、前記情報センタから同報送信された道路地図情報から自装置で使用する情報を切り出す情報切り出し手段を有することを特徴とする道路情報提供システム。

【請求項5】 情報センタは、経路案内情報として各路側装置から管轄地域内の各地点までの最速経路を求める最速経路探索手段と、管轄地域内の道路地図情報、道路関連情報および経路案内情報のうちの少なくとも一つを同報送信する通信手段を有し、路側装置は、前記情報センタから同報送信された情報から管轄領域内の情報を切り出す情報切り出し手段を有し、移動体に搭載された端末装置は、前記路側装置に供給を要求する道路情報の種別を設定するデータ設定手段と、前記情報センタから同報送信された情報から自装置で使用する情報を切り出す情報切り出し手段を有する請求項1記載の道路情報提供システム。

【請求項6】 移動体に搭載された端末装置は、保有している道路地図情報を示す地図範囲と移動体の位置との関係に応じて道路地図情報と道路関連情報の供給要求を自動的に選択出力する情報要求制御手段を有する請求項

5記載の道路情報提供システム。

【請求項7】 移動体に搭載された端末装置は、道路関連情報の更新状況に応じて道路地図情報と道路関連情報の供給要求を自動的に選択出力する情報要求制御手段を有する請求項5記載の道路情報提供システム。

【請求項8】 移動体に搭載された端末装置は、保有している道路地図情報の範囲と移動体の位置との関係および道路関連情報の更新状況に応じて道路地図情報と道路関連情報の供給要求を自動的に選択出力する情報要求制御手段を有する請求項5記載の道路情報提供システム。

【請求項9】 移動体に搭載された端末装置は、複数枚の道路地図情報を格納する端末道路地図記憶手段と、移動体の位置が中央部にあたる道路地図情報を前記端末道路地図記憶手段から検索する端末道路地図記憶手段と、該当する道路地図情報が前記端末道路地図記憶手段に存在しない場合に道路地図情報の供給要求を発生する情報要求発生手段とを有する請求項1から請求項3および請求項5から請求項8のうちのいずれか1項に記載の道路情報提供システム。

20【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 この発明は、路車協調型の道路交通システムにおいて、車載装置や携帯端末等の移動端末が地図データベースを持たない場合にも、道路インフラストラクチャ側が保有する詳細な道路地図情報を移動端末を介してドライバー等に提供する道路情報提供システムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】 図20は例えば(社)関西電子工業振興センター発行のK E C情報(N o. 148, 1994年1月, p. 14-p. 20)に記載された従来の道路情報提供システムを示す框図である。図において、1は渋滞、事故等の交通情報や規制、工事等の道路情報を収集する情報収集部、2は各種情報を統一的なリンク(付番された道路ネットワークの切片)に対応付ける等の処理や編集を行って車載装置に提供可能な情報を加工する情報処理・編集部、3はビーコン、F M多重放送、テレターミナルの3つの情報提供メディアから構成され、情報処理・編集部2で加工された情報を車載装置に提供する情報提供部、4は車載装置に搭載され、情報提供部3からの情報をディスプレイに表示したり音声によってドライバに伝達したりする情報活用部である。

【0003】 次に動作について説明する。情報収集部1において、公安委員会、道路管理者における交通管制システム等が渋滞や事故等の道路交通情報を収集する。それらの情報は、(財)日本道路交通情報センタを通して情報処理・編集部2である道路交通情報通信システムのセンタ(V I C Sセンタ)に提供される。また、情報収集部1において、駐車場の満空情報等が収集され、それらは、(財)日本道路交通情報センタを通して、または

直接にVICSセンタに提供される。VICSセンタにおいて、提供された各種情報を各リンクに付与される等の処理や編集が行われ、車載装置で利用可能な情報に加工される。加工された情報は、情報提供部3に送られる。情報提供部3は、各情報提供メディアの特性を生かして情報の伝送を行う。

【0004】すなわち、ビーコンは間欠極小ゾーン型の高速の情報提供メディアであって、各ビーコンごとに異なった内容の情報を車載装置に伝送する。FM多重放送は広域ゾーン型の中速の情報提供メディアであって、大量の共通情報を一括して車載装置に伝送する。テレマティクスはリクエスト型の低速の情報提供メディアであって、随意情報の伝送を行う。情報活用部4は、各情報提供メディアからの情報を受信し、受信した情報をディスプレイ装置に表示したり、音声によってドライバに提供したりする。

【0005】

【0005が解決しようとする課題】従来の道路情報システムは以上のように構成されているので、VICSセンタ等の情報処理・編集部2から各情報提供メディアに送られる情報はそのまま車載装置で利用しうる情報になっている。従って、車載装置で利用しうる大量の情報を車載装置にそのまま提供しようとする、情報処理・編集部2と各情報提供メディアとの間の情報の伝送量が膨大になってしまい、その間の通信容量が大きくなる場合には提供情報のリアルタイム性が失われてしまう。よって、実際には、各情報提供メディアに対して、例えば図21に示すような主要道路に関する情報しか表示できない簡易な地図情報が伝送されている。そして、各情報提供メディアは、車載装置に対して簡易な地図情報を提供する。車載装置がCD-ROM等による地図データベースを保有している場合には、情報活用部4は、地図データベース内の該当詳細地図と各情報提供メディアから供給された情報を重畳して詳細な情報を表示できる。しかし、車載装置が地図データベースを保有していない場合に、提供された簡易地図情報中の主要道路上に最終目的地がないときには、最終目的地に至る経路における渋滞、規制情報等の道路間連情報や経路案内情報をドライバが正確に把握できないという問題点があった。また、車載装置が地図データベースを保有している場合には、その内容の更新管理が行われていないと、情報提供部3から供給された各種情報との間に不整合が生ずる。しかし、車載装置における地図データベースの更新管理にはユーザー（ドライバ）に手間と費用を課す。すなわち、車載装置が地図データベースを保有している場合でも、道路インフラストラクチャ（以下、道路インフラという。）側が供給する各種情報を車載装置で活用するにはユーザーに手間と費用を課すという問題点があった。

【0006】この発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので、情報処理・編集部と各情報提供

メディアとの間の情報の伝送量を増大させることなく道路インフラ側から車載装置等に最新の詳細道路地図情報を提供でき、その結果、車載装置等が地図データベースを保有していない場合でも、また、車載装置等が地図データベースを保有している場合にはユーザーに手間や費用の負担をかけることなく、ユーザーの要求に応じて常に最新の道路間連情報や経路案内情報を提供できる道路情報提供システムを得ることを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明に係る道路情報提供システムは、情報センタが、道路情報の変化分を路側装置に供給する供給手段を有し、路側装置が、情報センタから供給された道路情報の変化分と記憶されている変化前の道路情報とから変化後の道路情報を復元する情報復元手段と、復元した道路情報を移動体に搭載された端末装置に供給する道路情報供給手段とを有するものである。

【0008】請求項2記載の発明に係る道路情報提供システムは、請求項1記載の道路情報提供システムにおいて、情報センタが、経路案内情報として各路側装置から管轄地域内の各地点までの最適経路を求める最適経路探索手段を有し、路側装置が、情報センタから供給された経路案内情報による自装置から管轄領域内の各地点に至る最適経路と道路情報を合まれる道路地図情報およびまたは道路間連情報とを重畳し、重畳した情報を移動体に搭載された端末装置からの要求に応じて端末装置に供給する道路間連情報付き複合経路案内情報作成手段を有するものである。

【0009】請求項3記載の発明に係る道路情報提供システムは、請求項2記載の道路情報提供システムにおいて、情報センタが、管轄地域内の道路地図情報、道路間連情報および経路案内情報のうちの少なくとも一つを同報送信する通信手段を有し、路側装置が、同報送信された情報から管轄領域内の情報を切り出す情報切出し手段を有するものである。

【0010】請求項4記載の発明に係る道路情報提供システムは、情報センタが、道路情報のうち道路地図情報を同報送信する通信手段を有し、移動体に搭載された端末装置が、情報センタから同報送信された道路地図情報を切り出す情報切出し手段を有するものである。

【0011】請求項5記載の発明に係る道路情報提供システムは、請求項1記載の道路情報提供システムにおいて、情報センタが、経路案内情報として各路側装置から管轄地域内の各地点までの最適経路を求める最適経路探索手段と、管轄地域内の道路地図情報、道路間連情報および経路案内情報のうちの少なくとも一つを同報送信する通信手段を有し、路側装置が、情報センタから同報送信された情報から管轄領域内の情報を切り出す情報切出し手段を有し、移動体に搭載された端末装置が、路側

装置に供給を要求する道路情報の種別を設定するデータ設定手段と、情報センタから同報送信された情報から自装置で使用する情報を切り出す情報切り出し手段を有するものである。

【0012】請求項6記載の発明に係る道路情報提供システムは、請求項5記載の道路情報提供システムにおいて、移動体に搭載された端末装置が、保持している道路地図情報の地図範囲と移動体の位置との関係に応じて道路地図情報と道路関連情報の供給を求める要求を自動的に選択出力する情報要求制御手段を有するものである。

【0013】請求項7記載の発明に係る道路情報提供システムは、請求項5記載の道路情報提供システムにおいて、移動体に搭載された端末装置が、道路関連情報の更新状況に応じて道路地図情報と道路関連情報の供給を求める要求を自動的に選択出力する情報要求制御手段を有するものである。

【0014】請求項8記載の発明に係る道路情報提供システムは、請求項5記載の道路情報提供システムにおいて、移動体に搭載された端末装置が、保持している道路地図情報の範囲と移動体の位置との関係および道路関連情報の更新状況に応じて道路地図情報と道路関連情報の供給を求める要求を自動的に選択出力する情報要求制御手段を有するものである。

【0015】請求項9記載の発明に係る道路情報提供システムは、請求項1～3および請求項5～8のうちのいずれか1項に記載の道路情報提供システムにおいて、移動体に搭載された端末装置が、複数枚の道路地図情報を格納する端末道路地図記憶手段と、移動体の位置が中央部にあたる道路地図情報を端末道路地図記憶手段から検索する端末道路地図管理手段と、該当する道路地図情報が端末道路地図記憶手段に存在しない場合に道路地図情報の供給要求を発生する情報要求発生手段を有するものである。

【0016】

【作用】請求項1記載の発明における情報センタは、道路地図情報や道路関連情報などの道路情報の変化分のみを路側装置に供給する。路側装置は、道路情報を前回受信した情報を記憶しておいて、受信した道路情報の変化分と記憶内容とから新たな道路情報を復元する。そして、復元した道路情報を移動体に搭載された端末装置に供給する。

【0017】請求項2記載の発明における路側装置は、情報センタから供給された道路情報の一つである経路案内情報を道路地図情報および／または道路関連情報に重複して、移動体に搭載された端末装置が表示しうる表示データに変換する。

【0018】請求項3記載の発明における路側装置は、情報センタから同報送信してきた道路情報のうち、自装置の管轄地域内の部分を切り出し受信する。

【0019】請求項4記載の発明における情報センタ

は、道路地図情報を共通情報として同報送信する。路側装置は、移動体に搭載された端末装置が必要な道路地図情報の切り出し受信を行えるように切り出し情報を端末装置に供給する。

【0020】請求項5記載の発明における移動体に搭載された端末装置は、路側装置に対して必要な道路情報を個別に要求する。路側装置は、要求に応じて、経路案内情報、道路地図情報および道路関連情報をそれぞれ別々に移動体に搭載された端末装置に供給する。

【0021】請求項6記載の発明における移動体に搭載された端末装置は、自装置が保持している道路地図情報の地図範囲の所定範囲内に移動体の現在位置が入っている場合には道路関連情報を要求し、そうでない場合には新たな道路地図情報を要求する。

【0022】請求項7記載の発明における移動体に搭載された端末装置は、道路関連情報が所定期間にわたって更新されていない場合には道路関連情報の要求を行う。

【0023】請求項8記載の発明における移動体に搭載された端末装置は、移動体の現在位置と保持している道路地図情報との関係と、道路関連情報の更新状況との双方ともに道路地図情報と道路関連情報の供給要求を自動的に選択する。

【0024】請求項9記載の発明における移動体に搭載された端末装置は、自装置が保有していない道路地図情報が必要になったときにのみ新たな道路地図情報を要求する。

【0025】

【実施例】

実施例1. 以下、この発明の実施例を図について説明する。図1はこの発明の第1の実施例による道路情報提供装置の構成を示す構成図である。図1における道路インフラ26において、16は洪滞、事故等の道路交通情報や工事、規制、路面状況等の情報を含む道路関連情報を収集し、道路関連情報を車載装置で利用可能な情報にして送信する情報センタ、25は情報センタ16の管轄地域内の路側に設けられ、情報センタ16からの情報を通過車両に送信する路側装置である。なお、路側装置25は、情報センタ16の管轄地域内において多数設けられている。また、30は道路インフラ26側から情報提供を受ける移動端末（移動体に搭載された端末装置）である。

【0026】情報センタ16において、10は道路関連情報を収集する情報収集手段、11は道路地図情報記憶手段12内に格納されている管轄地域内の道路地図情報の更新管理を行う道路地図情報管理手段、13は道路関連情報を車載装置で利用可能な情報をするために道路関連情報を統一的なリンクに付与されるローカル道路関連情報処理手段、14はローカル道路関連情報処理手段13から出力される道路地図情報や道

路間連情報の情報圧縮や情報削減を行う情報圧縮手段、

15は有線通信、データ放送、衛星通信あるいは移動電話方式によって各路側装置25等に情報送信を行うとともに各路側装置25から要求等を受信するための通信手段である。

【0027】各路側装置25において、17は有線通信、データ放送あるいは衛星通信によって情報センタ16から情報を受信するとともに情報センタ16へ要求等を送信するための通信手段、18は無線（電波あるいは光）通信によって移動端末30と通信を行うための通信手段、19は情報センタ16からの情報圧縮された情報の復元を行う情報復元手段、20は情報復元手段19を介して受信した道路地図情報の更新管理を行うローカル道路地図情報管理手段、21はローカル道路地図情報管理手段20によって更新管理される道路地図情報を格納するローカル道路地図情報記憶手段、22はローカル道路地図情報記憶手段21内の道路地図情報と情報復元手段19を介して受信した道路関連情報を重複して複合地図情報を作成し、移動端末30からの要求に応じて複合地図情報を通信手段18に出力する複合地図情報作成手段、23は複合地図情報作成手段22が作成した複合地図情報を格納する複合地図情報記憶手段、24は移動端末30から送信されてくる旅行時間情報等の計測情報を統計処理する移動端末計測情報処理手段である。

【0028】移動端末30において、27は無線通信、有線通信、データ放送あるいは衛星通信によって路側装置25または情報センタ16と通信を行う通信手段、28は路側装置25や情報センタ16から受信した情報を表示する情報表示手段、29は旅行時間情報等を計測する計測手段である。なお、ここでは、請求項1に記載された供給手段は情報圧縮手段14および通信手段15で実現され、道路地図情報供給手段は複合地図情報作成手段22および通信手段18で実現されている。

【0029】次に動作について説明する。情報センタ16において、道路地図情報管理手段11は、管轄地域内の地図情報に変更があった場合には、道路地図情報記憶手段11内に格納されている道路地図情報の更新処理を行う。従って、道路地図情報記憶手段12において、道路地図情報は常に最新の状態に保持される。

【0030】情報収集手段10は、渋滞、事故等の道路交通情報や工事、規制、路面状況等の情報を含む道路関連情報を収集する。例えば、交通状況を把握するために、道路上に感知器や旅行時間計測装置等の交通量（車両台数、速度、渋滞、旅行時間等であり、ここでは総称して道路交通情報という）を検出するセンサあるいは計測装置が設置されている。センサあるいは計測装置によって検出された道路交通情報は、公衆回線等を通じて管轄センタに集められる。管轄センタに集められ道路交通情報は、種々のサービスに供するため交通情報センタのような公益法人に集められている。情報収集手段10は、例えば、道路交通情報を交通情報センタから入手す

る。

【0031】移動端末30の計測手段29は、旅行時間等の情報を計測する。計測手段29は、例えば、路側装置25に対して、直前に通過した他の路側装置25の識別情報または位置情報と、直前に通過したその路側装置25の位置から現在位置までの走行に要した時間情報を通信手段27を介して送信する。それらの情報を受信した路側装置25において、移動端末計測情報処理手段24は、識別情報または位置情報が示す他の路側装置25から自装置の設置位置までの走行の時間情報をからその間の旅行時間を認識する。また、移動端末30は、今回通過した路側装置25から受信した路側装置25の識別情報または位置情報を記憶し、次回通過する路側装置25に対して同様に情報を送信する。路側装置25における移動端末計測情報処理手段24は、各移動端末30からの計測情報を対して統計処理等を行い、処理結果を通信手段17を介して情報センタ16に送信する。このように、統計処理等を行うことによって、情報センタ16に伝送されるデータ量が削減される。

【0032】移動端末計測情報処理手段24からの情報は、情報センタ16において、通信手段15で受信され情報収集手段10に送られる。情報収集手段10は、送られてきた計測情報も道路関連情報に含める。

【0033】ローカル道路関連情報処理手段13は、情報収集手段10が収集した道路関連情報を移動端末30で利用可能な情報を変換する。例えば、道路ネットワーク上で付番されたリンク（例えば、交差点から次の交差点までの切片）31A、31B、31Cと渋滞情報32A、32B、32Cとの対応付けを行う。すなわち、リンク番号とあらかじめ定められた渋滞の度合いを示す符号とを対応付ける。このようにして、道路関連情報中の渋滞情報が、どのリンクがどの程度渋滞しているか示す情報に変換される。ローカル道路関連情報処理手段13は、道路関連情報中の事故や規制情報等についても、あらかじめ定められた情報種別、度合い、位置等を示す符号を用いて、それらの情報とリンク番号とを対応付けている。

【0034】さらに、ローカル道路関連情報処理手段13は、以上のように加工した情報センタ16の管轄地域内の各路側装置25が管理すべき範囲内の道路関連情報および道路地図情報を、情報圧縮手段14および通信手段15を介してそれぞれの路側装置25に供給する。ここで、道路関連情報については、情報収集の頻度に応じた頻度で、例えば5分間に1回の頻度で各路側装置25に送信する。道路地図情報については、更新の頻度に応じた頻度で、例えば3カ月に1回の頻度で送信する。

【0035】情報圧縮手段14は、各路側装置25に送信される情報の情報量削減を行う。各路側装置25に地図データベースを保有させるなど、情報センタ16と各路側装置25との間でデータを共有するようにすれば、

以下のようにデータ量削減を行うことができる。すなわち、道路地図情報を送信する場合に、地図情報の更新または追加がなされるときには、更新または追加の対象となるリンクのリンク番号とそのリンクを表示するための形状を規定する情報を送信する。地図情報の削除がなされるときには、削除対象のリンクのリンク番号のみを送信する。地名や路線名等の情報については、更新・追加がない限り、変更の必要がないので送信しない。道路閑連情報を送信する場合、渋滞や工事等の事象情報の表示位置についても送信しない。表示位置はリンク毎に固定位置でよいからである。道路閑連情報をそのものについては、前回送信した情報との差分の情報を送信する。

【0036】情報圧縮手段14は、以上のようにして情報削減した情報の情報圧縮を行う。例えば、ランレンジスル符号化等によって情報圧縮を行う。通信手段15は、情報圧縮手段14がデータ量の削減および圧縮を行った後の道路地図情報および道路閑連情報を、送信可能な形態にして各路側装置25に送信する。このようにデータ量の削減および圧縮を行うことにより、情報センタ16と路側装置25との間の伝送量が削減される。

【0037】各路側装置25において、通信手段17は、情報センタ16から送られてくる情報を受信し情報復元手段19に送る。情報復元手段19は、道路地図情報を受け取った場合には、その情報を符号化によって情報圧縮されているときにはその情報を復号した後、情報圧縮されていないときにはそのままローカル道路地図情報管理手段20に送る。ローカル地図情報管理手段20は、送られてきた情報を用いてローカル道路地図情報記憶手段21内の道路地図データベースの更新を行う。

【0038】情報復元手段19は、道路閑連情報を受け取った場合に、その情報を符号化によって情報圧縮されているときにはその情報を復号する。そして、図3に示すように、渋滞・事故等の情報種別や度合い等を渋滞記号33、34、35や事故記号36として表現する表示用データに変換するとともに、道路閑連情報を受信したことを複合地図情報作成手段22に通知する。複合地図情報作成手段22は、道路閑連情報を受信したことを知ると、ローカル道路地図情報記憶手段21からローカル地図情報管理手段20を介して道路地図情報を読み出す。そして、道路地図情報を表示用データに変換された道路閑連情報を重複して複合地図情報を作成する。複合地図情報は、複合地図情報記憶手段23に格納される。ローカル地図情報管理手段20は、通信手段18を介して移動端末30からのデータ要求情報を受信すると、複合地図情報記憶手段23から複合地図情報を読み出す。そして、複合地図情報を通信手段18に送る。通信手段18は、受け取った複合地図情報を送信可能な形態にして各移動端末30に送信する。

【0039】移動端末30において、通信手段27は、

複合地図情報を受信して受信した情報を情報表示手段28に送る。情報表示手段28は、受け取った情報をディスプレイ等の表示装置に表示する。

【0040】以上のように、この実施例によれば、情報センタ16と各路側装置25との間で伝送されるデータ量を増加させることなく各移動端末30に詳細なローカル地図にもとづく複合地図情報が供給される。従って、移動端末30が地図データベースを保有していない場合であっても、詳細な地図情報を得ることができる。また、路側装置25のローカル道路地図情報記憶手段21には最新の道路地図情報が格納されていることになり、移動端末30が有する地図データベースの内容が古いものであっても、正確な複合地図情報が表示装置に表示される。

【0041】実施例2、図4はこの発明の第2の実施例による道路情報提供システムの構成を示す構成図である。この実施例による道路情報提供システムは、経路案内情報を作成し、出発地から目的地への経路案内を要求した移動端末に対して該当する経路案内情報を案内道路図として道路地図情報に重複したものと供給し、移動端末において案内道路図を道路地図情報に重複したものを表示できるようにしたものである。

【0042】図4に示す道路インフラ47における情報センタ41において、40は道路地図情報管理手段11から供給される道路地図情報および情報収集手段10から供給される道路閑連情報を用いて、管轄地域内の各路側装置が設置されているリンクから他の各リンクに至る最適経路を求める最適経路探索手段である。最適経路とは、例えば、最小の旅行時間で通過できる経路である。路側装置46において、42は第1の実施例における情報復元手段19の復元機能とともに経路案内情報の復元機能を有する情報復元手段、43は自位置設置リンクから他の各リンクに至る最適経路の情報にもとづいて案内道路図を作成する案内道路図作成手段、44は作成された案内道路図を格納する案内道路図情報記憶手段、45は移動端末49からの経路案内情報の要求に応じて、案内道路図を道路地図情報に重複した情報を通信手段18に送る複合経路案内情報作成手段である。移動端末49において、48は目的地を設定して経路案内情報を要求するためのデータ設定手段である。

【0043】次に動作について説明する。最適経路探索手段40は、例えば各リンクの旅行時間をリンクコストとして路側装置46が設置されているリンクから他の各リンクまで最小の旅行時間で通過できる経路を探索する。経路探索として、例えば公知のダイクストラ法を用いればよい。最適経路探索手段40は、ある路側装置46が設置されているリンクから管轄地域内の他の全てのリンクに対する最適経路を求める。そして、この最適経路探索を、管轄地域内の全ての路側装置46を対象として実行する。なお、経路探索手法として種々の方法が知

50

られているので、その時々の道路状況に応じた最適の手法を使用するといよい。

【0044】図5は最適経路探索のための道路ネットワークの表現方法を示したものである。図に示すように、リンクが最適経路探索のための出発地および目的地とされ、道路ネットワークがリンクからリンクへの遷移として表現されている。リンク間遷移で道路ネットワークを表現すれば、交差点での右左折コストを取り入れた最適経路探索が可能になる。右左折コストとは、ある交差点を直進する場合、右折する場合および左折する場合でコストに異なる重み付けを行ったものである。また、一般的に目的地は交差点ではなくリンク上のどこかの地点であるから、リンクを目的地とすることは経路案内上有意義である。

【0045】図6は最適経路探索の結果の一例を示すものである。図6は、ある光感知器設置リンクすなわち路側装置設置リンクから他の全てのリンクに至る各最適経路がツリー構造として得られたことを示している。そして、最適経路探索手段40は、管轄地域内の全ての路側装置設置リンクについて最適経路探索の結果を得る。各探索結果は、経路案内情報として、情報圧縮手段14および通信手段15を介して各路側装置46に送信される。

【0046】経路案内情報の送信に際して以下のようにして伝送量の削減を図ることができる。すなわち、情報圧縮手段14は、リンク番号として全国の道路ネットワークに対して付番された番号(絶対番号)を使用せずに、各路側装置46毎に管理しているリンク番号(相対番号)を使用する。相対番号とは、各路側装置46の管轄領域内の各リンクに、例えば0から順に付番したときの番号である。相対番号を使用すれば、絶対番号を使用した場合に比べて番号の桁数が小さくなるので伝送されるデータ量は削減される。なお、情報圧縮手段14は、例えば、各路側装置46対応に絶対番号と相対番号とを対応付けたテーブルを保持しそのテーブルを参照することによって、絶対番号から相対番号への変換を行う。

【0047】また、経路案内情報のデータ量を削減するために、最適経路探索時に目的の対象となるリンクの数を減少させる。具体的には、遠方にあるリンクを縮退させる。リンクの縮退は例えば以下のように行われる。まず、道路ネットワークを図7に示すような手順で階層化する。すなわち、以下の手順で階層化する。

1. 詳細な道路地図レベルの各交差点を1次交差点と定義する。各1次交差点を結ぶ各リンクを1次リンクと定義する。
2. 隣接する数個の1次交差点の中から道路交通上で重要な代表的交差点を1つ選択して2次交差点とする。なお、2次交差点は1次交差点でもある。道路種別や交通量を用いて2次交差点の選択を自動化することもできる。

3. 2次交差点とその近傍の2次交差点との間で、1次リンクを用いて距離最短経路探索を行い、最短経路を2次リンクとする。経路探索において右左折コストも考慮する。また、2次リンクとして幹線道路が選択されやすいように道路種別による重み付けを行う。

4. 隣接する数個の2次交差点の中から代表的交差点を1つ選択して3次交差点とする。なお、3次交差点は2次交差点である。道路種別や交通量を用いて3次交差点の選択を自動化することもできる。

5. 3次交差点とその近傍の3次交差点との間で、1次リンクを用いて距離最短経路探索を行い、最短経路を3次リンクとする。経路探索において右左折コストも考慮する。また、3次リンクとして幹線道路が選択されやすいように道路種別による重み付けを行う。

6. 上記手順を繰り返して、n次交差点、n次リンクを得る。

【0048】次に、最適経路探索手段40は、上記手順によって得られた階層化された交差点およびリンク表現を用いて、縮退道路ネットワークを例え2次メッシュを用いて作成する。2次メッシュとは、昭和48年行政管理告示告示148号で定められた標準地域メッシュのことである。日本全国を緯度方向40分、経度方向に1度の間隔で区切った場合の各区画を1次メッシュとし、1次メッシュが東西、南北にそれぞれ8等分されたものが2次メッシュである。そして、図8に示すように、最適経路探索のための出発地となるリンクを含む2次メッシュを基準2次メッシュとし、基準2次メッシュとその近傍の2次メッシュ内を1次交差点と1次リンクで表現する。さらに、その周辺の2次メッシュ内を2次交差点と2次リンクで表現するというように、範囲が拡大するにつれて高次の交差点、リンクで表現する。以上の操作によって、図9に示すような縮退道路ネットワークが作成される。そして、最適経路探索手段40が縮退道路ネットワークを対象として最適経路探索を行えば、目的地となりうるリンク数が削減されるので、経路案内情報のデータ量が削減される。

【0049】路側装置46において、情報復元手段42は、通信手段17を介して図6に示したような経路案内情報を受け取ると、自装置を出発地とする各リンクまでの最適経路情報を抽出する。そして、抽出した最適経路情報を案内道路図作成手段43に送る。経路案内情報においてリンク番号が相対番号で表現されていた場合には、変換テーブルを用いて絶対番号に変換する。案内道路図作成手段43は、各リンクに至るための各最適経路情報を、経路案内用の記号表現を用いて各表示データに変換する。そして、それらのデータを各案内道路図として案内道路図情報記憶手段44に格納する。また、検索対象としてルックアップテーブルに登録しておく。

【0050】移動端末49のユーザは、経路案内情報を求める場合に、例えば各地域毎に付番されたコードで

目的地をデータ設定手段4 8 に設定する。通信手段2 7 は、設定された目的地を示す情報を含む経路案内情報の要求を路側装置4 6 に送信する。路側装置4 6において、複合経路案内情報作成手段4 5 は、通信手段1 8 を介して移動端末4 9 からの経路案内情報の要求を受け取ると、目的地に該当するリンクについての案内道路図を案内道路図情報記憶手段4 4 から読み出す。また、ローカル道路地図情報管理手段2 0 を介してローカル道路地図情報記憶手段2 1 から道路地図情報を読み出す。そして、案内道路図を道路地図情報に重複し、重複したものを経路案内情報として通信手段1 8 に送る。指定された目的地が道路地図の範囲外にある場合には、例えば、道路地図上の端の部分で目的地方向にあたる箇所に目的地の地名等を文字表示する情報を道路地図情報に追記した後、道路地図情報を経路案内情報として通信手段1 8 に送る。このようにすれば、確実に目的地への経路を案内していることをユーザに知らせることができる。通信手段1 8 は、受け取った経路案内情報を送信可能な形態にして移動端末4 9 に送信する。

【0051】移動端末4 9 の通信手段2 7 は、経路案内情報を受信するとその情報を情報表示手段2 8 に送る。情報表示手段2 8 は、受け取った情報をディスプレイ等の表示装置に表示する。以上のようにして、移動端末4 9 のユーザは、自身の要求に応じた経路案内情報を路側装置4 6 から受け取ることができる。

【0052】実施例3、図10はこの発明の第3の実施例による道路情報提供システムの構成を示す構成図である。図に示すように、この道路情報提供システムは、第2の実施例における路側装置4 6 の構成に対して、複合地図情報作成手段2 2 および複合地図情報記憶手段2 3 が付加され、複合経路案内情報作成手段4 5 に代えて道路間連情報付き複合経路案内情報作成手段5 0 が設けられた路側装置5 1 を含む。道路間連情報付き複合経路案内情報作成手段5 0 は、経路案内情報を道路間連情報を重複するものである。

【0053】次に動作について説明する。複合地図情報作成手段2 2 は、第1の実施例の場合と同様に、情報センタ4 1 から道路間連情報を受信したことを知ると、ローカル道路地図情報記憶手段2 1 からローカル地図情報管理手段2 0 を介して道路地図情報を読み出す。そして、道路地図情報を表示用データに変換された道路間連情報を重複して複合地図情報を作成する。複合地図情報は、複合地図情報記憶手段2 3 に格納される。案内道路図作成手段4 3 は、第2の実施例の場合と同様に、各リンクに至るための各最適経路情報を、経路案内内の記号表現を用いて各表示データに変換する。そして、それらのデータを案内道路図として案内道路図情報記憶手段4 4 に格納する。

【0054】道路間連情報付き複合経路案内情報作成手段5 0 は、通信手段1 8 を介して移動端末4 9 からの経

路案内情報の要求を受け取ると、目的地に該当するリンクについての案内道路図を案内道路図情報記憶手段4 4 から読み出す。また、複合地図情報記憶手段2 3 から複合地図情報を読み出す。そして、案内道路図を複合地図情報に重複し、重複したものを経路案内情報として通信手段1 8 に送る。通信手段1 8 は、受け取った経路案内情報を送信可能な形態にして移動端末3 0 に送信する。

【0055】複合地図情報は道路地図情報に道路間連情報が重畳されたものであるから、この場合には、経路案内情報には道路間連情報も付加されている。従って、ユーザは、案内される経路の状況がどのようにになっているのかも認識できる。

【0056】実施例4、図11はこの発明の第4の実施例による道路情報提供システムの構成を示す構成図である。図に示すように、この道路情報提供システムは、第3の実施例における情報センタ4 1 のローカル道路間連情報処理手段1 3 に代えて道路間連情報処理手段6 0 が設けられた情報センタ6 1 を含み、第3の実施例における路側装置5 1 の構成に対して、情報切り出し手段6 2 が付加された路側装置6 3 を含む。上記各実施例では、ローカル道路間連情報処理手段1 3 が各路側装置対応に道路間連情報および道路地図情報を供給する制御を行っていたが、この実施例における道路間連情報処理手段6 0 は、それに加えて、情報センタ6 1 の管轄地域全体の道路間連情報および道路地図情報を供給する制御を行う。また、情報切り出し手段6 2 は、通信手段1 7 と情報復元手段4 2 との間に設けられ、情報センタ6 1 から送信されてきた管轄地域全体の情報から自装置の管轄領域に閲する情報をのみを抽出する。

【0057】次に動作について説明する。この場合には、例えば、各路側装置6 3 も地図データベースを保有する。また、各路側装置6 3 は、自装置が管轄する領域内の各リンクのリンク番号を保持する。道路間連情報処理手段6 0 が情報センタ6 1 の管轄地域全体の道路地図情報を出力すると、情報圧縮手段1 4 は、道路地図情報において更新・追加のあったリンクのリンク番号とそのリンクを表示するための形状を規定する情報や、削除されるリンクのリンク番号を通信手段1 5 に送る。通信手段1 5 は、受け取った情報をFM多重放送を用いて同報送信する。

【0058】各路側装置6 3において、通信手段1 7 は、情報センタ6 1 からの情報を受信すると情報切り出し手段6 2 に送る。情報切り出し手段6 2 は、送られてきた情報のうち自装置が管轄するリンクに関する情報を取り込む。情報切り出し手段6 2 は、必要に応じてクリッピングを行い自装置が管轄する範囲に道路地図を合わせる。

【0059】あるいは、図12に示すように、道路間連情報処理手段6 0 が情報センタ6 1 の管轄地域における道路地図情報を各路側装置6 3 の管轄領域毎の道路地図

情報に分割し、各分割道路地図情報を順次送出する。通信手段15は、受け取った情報をFM多重放送を用いて順次同報送信する。このとき、それぞれの分割道路地図情報に対して、各領域の識別番号、例えば領域の左上隅の絶対座標位置や領域番号をヘッダ情報として付加する。各路側装置63において、情報切出し手段62は、ヘッダ情報を参照しながら自装置の管轄領域の情報を送信されてくるまで読み飛ばし処理を行う。そして、自装置の管轄領域の情報を示すヘッダ情報を検出すると、そこから情報の取り込みを行う。

【0060】道路関連情報を送信する場合も、道路地図情報を送信する場合と同様、同報送信を行ってもよい。すなわち、道路関連情報処理手段60が道路関連情報をそれに対応するリンク番号とともにに出力すると、通信手段15は、それらの情報をFM多重放送を用いて同報送信する。各路側装置63の情報切出し手段62は、受信した各情報のうち自装置が管轄するリンクに関する情報のみを取り込む。あるいは、図12に示す領域毎の道路関連情報を領域番号とともに順次同報送信し、各路側装置63の情報切出し手段62が領域番号を参照して必要な情報を選択するようにしてもよい。

【0061】経路案内情報についても情報センタ61から同報送信するようにもよい。その場合には、最適経路探索手段40は、各路側装置63を出発地とした経路案内情報に、例えば、どの路側装置63を出発地とする経路案内情報かを示すヘッダ情報を付加する。通信手段15は、それらの情報をFM多重放送を用いて同報送信する。各路側装置63において、情報切出し手段62は、ヘッダ情報を参照しながら自装置の管轄領域の情報を送信されてくるまで読み飛ばし処理を行う。そして、自装置の管轄領域の情報を示すヘッダ情報を検出すると、そこから情報の取り込みを行う。

【0062】以上のように、情報センタ61が、道路地図情報、道路関連情報および経路案内情報のうちの少なくとも1つを各路側装置63に同報送信し、路側装置63が自装置の管轄領域に関する情報を切り出し受信するようすれば、情報センタ61側の処理が簡略化される。また、情報センタ61と路側装置63との間の情報の伝送量の分散による通信負荷の軽減がはかる。なお、もちろん、この場合にも、情報圧縮手段14が各情報の情報圧縮を行って、情報圧縮された情報を送信するようにもよい。また、ここでは、情報提供メディアである通信手段15としてFM多重送信機を用いる場合について説明したが、情報提供メディアは同報送信ができるものであれば他のものでもよい。その場合には、路側装置63の通信手段17として、相当のものを設ければよい。

【0063】実施例5、図13はこの発明の第5の実施例による道路情報提供システムの構成を示す構成図である。情報センタ71において、10は道路関連情報を收

集する情報収集手段、11は道路地図情報記憶手段12内に格納されている管轄地域内の道路地図情報の更新管理を行う道路地図情報管理手段、60は第4の実施例におけるものと同様の道路関連情報処理手段、14は道路関連情報処理手段13から出力される情報の情報圧縮や情報削減を行う情報圧縮手段、15は路側装置74と通信を行うための通信手段である。

【0064】各路側装置74において、17は情報センタ71と通信を行うための通信手段、18は移動端末78と通信を行うための通信手段、42は情報センタ16からの情報圧縮された情報の復元を行う情報復元手段、20は受信した道路地図情報の更新管理を行うローカル道路地図情報管理手段、21はローカル道路地図情報管理手段20によって更新管理される道路地図情報を格納するローカル道路地図情報記憶手段、72は受信した道路関連情報の更新管理を行うローカル道路関連情報管理手段、73はローカル道路関連情報管理手段72によって更新管理される道路関連情報を格納するローカル道路関連情報記憶手段である。

【0065】移動端末78において、27は情報センタ71および路側装置74と通信を行うための通信手段、76は第4の実施例における情報切出し手段62と同様の処理を行う情報切出し手段、77は情報センタ71または路側装置74からの情報圧縮された情報の復元を行う情報復元手段、28は情報表示手段である。

【0066】以上の構成から明らかのように、この実施例による道路情報提供システムは、情報センタ71が道路地図情報を同報送信し、各移動端末78側で必要な道路地図情報を切り出し受信するものである。

【0067】次に動作について説明する。情報センタ71は、上記実施例の場合と同様にして管轄地域の道路地図情報をFM多重放送を用いて同報送信する。道路関連情報処理手段60は、移動端末78が地図データベースを保有していない場合を考慮して、リンクのリンク番号、そのリンクを表示するための形状を規定する情報地名や路線名等の文字情報とそれらの表示位置等とを示す情報を手段15に送る。通信手段15は、それらの情報を同報送信する。また、道路関連情報処理手段60は、第1の実施例の場合と同様に、各路側装置75の管轄領域内の道路関連情報を、各路側装置75に送信する制御を行う。

【0068】各路側装置74において、通信手段17が道路関連情報を受信すると、ローカル道路関連情報管理手段72は、道路関連情報を表示データとしてローカル道路関連情報記憶手段73に格納する。通信手段18が移動端末78から情報の要求を受信すると、ローカル道路関連情報管理手段72は、ローカル道路関連情報記憶手段73に格納されている道路関連情報を読み出し、道路関連情報と切り出し情報とを通信手段18に送る。通信手段18は、それらの情報を移動端末78に送信す

る。ここで、切り出し情報とは、移動端末78が情報センタ71から受信する道路地図情報から必要な部分を切り出すための情報であり、例えば、路側装置74が保持しているその路側装置の管轄領域内の各リンクのリンク番号である。

【0069】移動端末78において、通信手段27が道路関連情報および切り出し情報を受信した場合に、切り出し情報は情報切出し手段76において保存され、道路関連情報は情報表示手段28において保存される。通信手段18が情報センタ71から道路地図情報を受信すると、情報切出し手段76は、切り出し情報を参照して自端末周辺の道路地図情報を切り出し情報復元手段77に送る。情報復元手段77は、受信情報が符号化された情報である場合には情報の復元を行う。そして、復元された情報を情報表示装置28に送る。情報表示装置28は、保存している道路関連情報を道路地図情報に重複して表示する。

【0070】情報センタ71において、道路関連情報処理手段60は、図12に示すように、情報センタ71の管轄領域における道路地図情報を各路側装置74の管轄領域毎の道路地図情報に分割し、各分割道路地図情報を順次出力するようにしてよい。このとき、それぞれの分割道路地図情報をに対して、各領域の識別番号として、例えば領域の左上隅の絶対座標位置や前駆番号を付加する。そのようにした場合には、移動端末78の情報切出し手段76は、路側装置74から切り出し情報の供給を受けなくても、各領域の識別番号を参照して道路地図情報を切り出すことができる。

【0071】この実施例によれば、路側装置74と移動端末78との間の通信負荷を低減でき、路側装置74と移動端末78との間の通信容量に制限があつて道路地図情報を伝送できない場合でも、移動端末78は、詳細な地図情報を得ることができる。

【0072】実施例6、図14はこの発明の第6の実施例による道路情報提供システムの構成を示す概成図である。図に示すように、この実施例における情報センタ61は、既に説明したような情報収集手段10、道路関連情報処理手段60、最適経路探索手段40、道路地図情報管理手段11、道路地図情報記憶手段12、情報圧縮手段14および通信手段15を有する。路側装置81は、既に説明したような通信手段17、情報切出し手段62、情報復元手段42、ローカル道路地図管理手段20、ローカル道路地図情報記憶手段21、ローカル道路関連情報管理手段72、ローカル道路関連情報記憶手段73、案内道路図作成手段43、案内道路地図情報記憶手段44および通信手段18を有する。路側装置81は、さらに、道路地図情報、道路関連情報および経路案内情報を入力して移動端末84に提供する情報を作成する情報提供制御手段80を有する。移動端末84は、既に説明したような通信手段27、データ設定手段48、情報

50 切出し手段76および情報復元手段77を有する。この場合には、移動端末84は、さらに、受信した情報の種類に応じた表示を行う情報表示・制御手段83を有する。この実施例による道路情報提供システムは、移動端末84から必要な情報を指定し、指定に応じた情報を道路インフラ82から移動端末84に供給できるものである。

【0073】次に動作について説明する。情報センタ61において、道路関連情報処理手段60と最適経路探索手段40とは、第1の実施例や第2の実施例の場合と同様に、道路地図情報、道路関連情報および経路案内情報を、情報圧縮手段14および通信手段15を介して、路側装置81または移動端末84に送信する。道路関連情報処理手段60は、道路関連情報については、第4の実施例の場合と同様に同報送信する制御も行う。

【0074】路側装置81において、第1～第4の実施例の場合と同様に、情報センタ61からの情報は通信手段17および情報切出し手段62を介して受信され、情報復元手段42で復元される。ローカル道路地図管理手段20は、第1の実施例や第2の実施例の場合と同様にローカル道路地図情報記憶手段21に道路地図情報を格納する。案内道路図作成手段43は、第2の実施例や第3の実施例の場合と同様に経路案内情報を案内道路地図情報記憶手段44に格納する。ローカル道路関連情報管理手段72は、第5の実施例の場合と同様にローカル道路関連情報記憶手段73に道路関連情報を格納する。

【0075】移動端末84のユーザは、必要とする情報種別（道路地図情報、道路関連情報、経路案内情報のいずれか）を示すコードをデータ設定手段48を用いて設定する。経路案内情報を要求する場合には、目的地を示すコードも設定する。設定された情報は、通信手段27によって路側装置81に送信される。また、道路関連情報については、関連情報の一括指定もできるし、例えば、波渦情報、規制情報など特定の情報の指定もできる。

【0076】移動端末84からの情報の要求は、路側装置81の通信手段18を介して情報提供制御手段80に入力される。情報提供制御手段80は、情報の要求を入力すると、その要求で指定された情報種別に応じて、ローカル道路地図管理手段20、ローカル道路関連情報管理手段72または案内道路図作成手段43を通じて必要な情報を読み出す。情報提供制御手段80は、道路地図情報を読み出した場合には、その道路地図情報の左上隅の点の絶対座標などのような基準位置情報と道路関連情報を切り出すための切り出し情報を付加する。切り出し情報は、第4の実施例において説明したのと同じである。道路関連情報または経路案内情報を読み出した場合にも、基準位置情報を付加する。通信手段18は、基準位置情報を付加された情報を移動端末84に送信する。

【0077】移動端末84の通信手段27が路側装置81からの情報を受信すると、必要なら情報出し手段76が情報の切り出しを行った後情報復元手段77に送られる。情報復元手段77は、復元した情報を情報表示・制御手段83に送る。情報表示・制御手段83は、道路地図情報を受け取ると、その情報を表示するとともに附加されている基準位置情報を保持する。この場合、路側装置81からの道路関連情報および経路案内情報は、道路地図情報と重複しているものではない。従って、情報表示・制御手段83は、道路関連情報を受け取ると、それに附加されている基準位置情報を保持している基準位置情報を照らし合わせ、道路関連情報と道路地図情報との位置合わせを行った後重複表示する。

【0078】実施例7、図15はこの発明の第7の実施例による道路情報提供システムの構成図である。図に示すように、この実施例における情報センタ71は、既に説明したような情報収集手段10、ローカル道路関連情報処理手段13、道路地図情報管理手段1

1、道路地図情報記憶手段12、情報圧縮手段14および通信手段15を有する。路側装置91は、既に説明したような通信手段17、情報復元手段42、ローカル道路地図管理手段20、ローカル道路地図情報記憶手段21、ローカル道路関連情報管理手段72、ローカル道路関連情報記憶手段73および通信手段18を有する。移動端末95は、既に説明したような通信手段27、データ設定手段48、情報切り出し手段76、情報復元手段77および情報表示・制御手段83を有する。この場合には、移動端末84は、さらに、走行中の自車位置を検出する自車位置検出手段93および受信した道路地図情報の範囲と自車位置との関係に応じて自動的に要求情報を決定する情報を要求制御手段94を有する。

【0079】次に動作について説明する。情報センタ71は、第1の実施例の場合等と同様の処理によって、路側装置91に道路地図情報および道路関連情報を提供する。路側装置91において、道路地図情報はローカル道路地図情報記憶手段21に格納され、道路関連情報はローカル道路関連情報記憶手段73に格納される。

【0080】移動端末95において、第6の実施例の場合と同様に情報表示・制御手段83は、道路地図情報を受け取ると、その情報を表示するとともに附加されている基準位置情報を保持している。道路地図情報は、データ設定手段48の設定に応じて路側装置91の情報提供手段80が提供したものである。

【0081】移動端末95の自車位置検出手段93は、例えばGPS受信機で実現され、自車位置の絶対座標を検出する。情報要求制御手段94は、情報表示・制御手

段83に保持されている基準位置情報を検出した絶対座標を比較する。例えば、基準位置情報が道路地図情報の左上隅の点の絶対座標値で表現されている場合には、比較によって自車位置が道路地図情報における中央部分に存在するのか周辺部分に存在するのかが判定できる。周辺部分に存在すると判定した場合には、現在表示されている地図とは異なる道路地図情報を要求する情報を通信手段27に送る。中央部分に存在する場合には、現在表示されている地図に道路関連情報が重複されれば有用であるから、道路関連情報を要求する情報を通信手段27に送る。なお、中央部分に存在するか周辺部分に存在するかの判定は、例えば、道路地図情報の範囲を5×5の小区画に区切ったときに中央の3×3の部分を中央領域、それ以外の部分を周辺領域として行えばよい。

【0082】通信手段27は、要求情報を路側装置91に送信する。路側装置91の情報提供手段80は、要求に応じて、道路地図情報または道路関連情報を移動端末95に供給する。

【0083】以上のように、この実施例による道路情報提供システムにおいて、移動端末95は自車位置に応じて、道路地図情報と道路関連情報とのうちの必要な情報を自動的に要求する。従って、無駄な情報要求は発生することが低減される。

【0084】実施例8、図16はこの発明の第8の実施例による道路情報提供システムの構成を示す構成図である。図に示すように、この道路情報提供システムにおける道路インフラ92側の構成は、第7の実施例における構成と同様である。移動端末102は、第7の実施例における自車位置検出手段93に代えて、道路関連情報の更新管理を行う情報更新履歴管理手段100を有する、また、この場合には、情報要求制御手段101は、道路関連情報が一定時間以上更新されていないことが検出されると、自動的に道路関連情報を要求を発生するものである。

【0085】情報センタ71および路側装置91の動作は第7の実施例の動作と同じである。情報更新履歴管理手段100は、例えばタイマ装置で実現され、移動端末102が道路関連情報を受信するたびにリセットされる。そして、リセット後ある一定時間（例えば30分）を計時すると信号を出力する。情報要求制御手段101は、情報更新履歴管理手段100からの信号を受けると、通信手段27における移動電話に対して、情報センタ71を呼び出し道路関連情報の要求情報を送信するよう指令を与える。移動電話は、それに応じて情報センタ71を呼び出す。

【0086】情報センタ71の通信手段15における移動電話は、移動端末102から要求を受けると道路関連情報を移動端末102の移動電話に送る。送られてきた道路関連情報は、情報表示・制御手段83において、道路地図情報と重複されて表示される。なお、情報センタ

7 1 に道路関連情報の要求を出す際に、切り出し情報も同時に送信し、情報センタ 7 1 から切り出し情報に応じた範囲の道路関連情報の供給を受けるようにしてもらいたいし、切り出し情報を送信せずに第 4 の実施例における同報送信用の道路関連情報の提供を受け、情報切出し手段 7 6 で必要な範囲の道路関連情報を切り出すようにしてもらいたい。そのときに用いる切り出し情報は、路側装置 9 1 の情報提供制御手段 8 0 が移動端末 1 0 2 に道路地図情報を提供したときに、同時に提供したものであり、情報切出し手段 7 6 に保持されているものである。

【0087】以上のように、この実施例による道路情報提供システムは、道路関連情報の更新状況に応じて移動端末 1 0 2 が道路関連情報を要求し、移動端末 1 0 2 において最新の道路関連情報を常に用意できるようになっている。

【0088】実施例 9、図 17 はこの発明の第 9 の実施例による道路情報提供システムの構成を示す構成図である。図に示すように、道路インフラ 8 2 の構成は第 6 の実施例における構成と同様である。この場合には、移動端末 1 1 1 は、自車位置検出手段 9 3 および情報更新履歴管理手段 1 0 0 を有する。従って、情報要求制御手段 1 1 0 は、この場合には、道路地図情報上の自車位置や、道路関連情報の更新状況および走行状況に応じて自動的に必要な情報の要求制御を行う。すなわち、第 7 の実施例では移動端末 9 5 は道路地図情報の自車位置のみにもとづいて情報要求を行い、第 8 の実施例では道路関連情報の更新状況のみにもとづいて情報要求を行ったが、この実施例では、自車位置と情報更新状況の双方にもとづいて情報要求を行って、移動端末 1 1 1 は、さらには柔軟に必要な情報を得ることができる。

【0089】次に動作について説明する。情報センタ 6 1 および路側装置 8 1 の動作は第 6 の実施例の動作と同じである。移動端末 1 1 1 における道路地図情報上の自車位置にもとづく道路地図情報と道路関連情報との選択要求制御は第 7 の実施例の場合と同様であり、道路関連情報の更新状況にもとづく情報要求制御は第 8 の実施例の場合と同様である。

【0090】ここでは、情報要求制御手段 1 1 0 は、さらに、経路案内情報を要求するためにデータ設定手段 4 8 において目的地が設定された後に、道路地図情報と道路関連情報との選択要求制御を行う。すなわち、図 1 8 のフローチャートに示す処理を行う。まだ路側装置 8 1 から道路地図情報の供給を受けていなければ通信手段 2 7 にその要求情報を送信する。要求に応じて道路地図情報が路側装置 8 1 から供給される。(ステップ ST 1 1, ST 1 2)。道路関連情報の供給を受けていなければ通信手段 2 7 にその要求情報を送信する。要求に応じて道路関連情報が路側装置 8 1 から供給される(ステップ ST 1 3, ST 1 4)。

【0091】そして、自車がまだ目的地付近に達してい

ないときには、情報要求制御手段 1 1 0 は、自車が道路地図情報における周辺部分に到達したかどうか確認する(ステップ ST 1 5, ST 1 6)。目的地付近にあるかどうかの判断は、自車位置検出手段 9 3 による自車位置の絶対座標と目的地コードに対応した絶対座標とを比較することにより行われる。また、周辺部分に到達したかどうかは、道路地図情報に付加されていた基準位置情報に対応した絶対座標と自車位置検出手段 9 3 による自車位置の絶対座標との比較によって判断される。周辺部分に到達したときには、情報要求制御手段 1 1 0 は、通信手段 2 7 に新たな道路地図情報の要求情報を送信させる(ステップ ST 1 7)。また、道路関連情報が最新ものかどうか確認する(ステップ ST 1 8)。道路関連情報が最新なものかどうかは、例えば情報センタ 6 1 が 5 分間に 1 回の頻度で路側装置 8 1 に道路関連情報が供給している場合には、その時間が経過したかどうかによって判断される。最新のものでなければ、情報要求制御手段 1 1 0 は、通信手段 2 7 に道路関連情報の要求情報を送信させる(ステップ ST 1 9)。

【0092】自車が目的地付近にあるときには、情報要求制御手段 1 1 0 は、道路関連情報が最新のものかどうか確認する(ステップ ST 1 5, ST 2 0)。最新のものでなければ、情報要求制御手段 1 1 0 は、通信手段 2 7 に道路関連情報の要求情報を送信させる(ステップ ST 2 1)。

【0093】以上のように、情報要求制御手段 1 1 0 は、経路案内情報要求のための目的地が既に設定されている場合に、自車が目的地に近づいたときには道路地図情報の要求を優先させ、自車が途中走行中には道路関連情報の更新を優先させるように制御する。

【0094】実施例 10、図 19 はこの発明の第 10 の実施例による道路情報提供システムの構成を示す構成図である。図に示すように、道路インフラ 7 1 の構成は第 8 の実施例における構成と同様である。この場合には、移動端末 1 2 3 は、既に説明したような通信手段 2 7、データ設定手段 4 8、情報切出し手段 7 6、情報復元手段 7 7、情報表示・制御手段 8 3 および自車位置検出手段 9 3 に加えて、受信した道路地図情報を管理する端末道路地図管理手段 1 2 0 と複数枚分の道路地図情報を格納する端末道路地図記憶手段 1 2 1 を有する。また、この場合には、情報要求制御手段 1 2 2 は、移動端末 1 2 3 が現在の走行に必要な道路地図情報を保有していないときには必要な道路地図情報を要求する機能も有している。すなわち、情報要求制御手段 1 2 2 は、請求項目 0 に記載された情報要求発生手段の機能も実現する。

【0095】次に動作について説明する。情報センタ 7 1 および路側装置 9 1 の動作は第 8 の実施例の動作と同じである。端末道路地図管理手段 1 2 0 は、路側装置 9 1 から受信した道路地図情報を順次端末道路地図記憶手段 1 2 1 に格納しておく。従って、端末道路地図記憶手

段121には、現在までに受信した複数の道路地図情報が格納されている。

【0096】走行中に、情報要求制御手段122は、自車位置検出手段93から自車位置の絶対座標値を得て、それを端末道路地図管理手段120に送る。端末道路地図管理手段120は、その座標値にもとづいて、自車位置が中央付近に位置するような道路地図情報を端末道路地図記憶手段121から検索する。そのような道路地図情報が見つかった場合には、その道路地図情報を情報表示・制御手段83に表示させる。見つからなかった場合には、その旨を情報要求制御手段122に通知する。情報要求制御手段122は、自車位置が中央付近に位置するような道路地図情報を供給させるための要求を通信手段27に送信させる。その要求を受けた路側装置91の情報提供制御手段80は、該当する道路地図情報を通信手段18に送信させる。

【0097】なお、端末道路地図管理手段120は、各道路地図情報に付加されていた基準位置情報を記憶している。基準位置情報は、既に説明したように、例えば左上隅の点の絶対座標値である。各道路地図情報が示す地図の広さは既知であるから、基準位置情報および広さと自車位置とを比較することにより、端末道路地図管理手段120は、自車位置が中央付近に位置するかどうか判断できる。

【0098】以上のように、移動端末123が、自車位置が中央付近に位置するような道路地図情報を今までに受信した道路地図情報から検索し、そのような情報があればそれを活用するので、移動端末123から路側装置91への情報要求が低減される。

【0099】実施例11、図13に示す第5の実施例では、情報センタ71が詳細な道路地図情報をFM多重复送によって同報送信し、移動端末78が切り出し情報を参照して自車周辺の道路地図情報を切り出し受信していた。しかし、情報センタ71の道路関連情報処理手段60を、FM多重复送によって同報送信するための情報として、例えば一般都道府県レベルに満たないレベルのリンクのみを含む道路地図情報（差分道路地図情報）を付出するように、また、各路側装置74に個別送信する情報として、一般都道府県レベル以上のレベルのリンクのみを含む道路地図情報（簡易道路地図情報）を付出するように構成することもできる。路側装置74は、通信手段18を介して移動端末78に簡易道路地図情報を供給する。このとき、切り出し情報も移動端末78に供給される。

【0100】情報センタ71を上記のように構成した場合には、移動端末78の情報表示手段28は、通信手段27を介して路側装置74から受信した簡易道路地図情報を表示する。詳細な道路地図情報が必要とされる場合には、通信手段27が情報センタ71からの差分道路地図情報を受信する。そして、情報表示手段28は、情報

切出し手段76が切り出し情報を用いて切り出した自車周辺の簡易道路地図情報を入力し、それを簡易道路地図情報に重畳表示する。

【0101】この実施例によれば、道路地図情報が情報センタ71から直接移動端末78に伝送される部分と、路側装置74を介して移動端末78に伝送される部分とに分けられている。つまり、道路地図情報に関する通信負荷が、情報センタ71と移動端末78との間の通信負荷と、路側装置74と移動端末78との間の通信負荷とに分散される。なお、請求項11における重畳手段は情報表示手段28で実現されている。

【0102】

【発明の効果】以上のように、請求項1記載の発明によれば、道路情報提供システムを、道路地図情報などの道路情報の差分情報のみを情報センタから路側装置へ送信し、路側装置側で情報復元して各路側装置毎のローカルな情報を移動体側に送信するように構成したので、情報センタから路側装置に伝送されるデータ量を増大させることなく路側装置は詳細な道路情報を管理することができる。その結果、移動体側が道路地図データベースを保有していないとも道路インフラ側から詳細な道路地図情報を得ることができる効果がある。また、最新の道路関連情報を知ることができる効果がある。さらに、ユーザは道路地図データベースの更新・管理の手間や負担から解放される効果がある。

【0103】請求項2記載の発明によれば、道路情報提供システムを、情報センタで管轄地域内の最適経路探索を行ない、その結果にもとづいて路側装置側で個別の目的地対応の案内道路図を作成し、移動体側からの要求に応じて道路地図情報と案内道路図および/または道路関連情報を重畳して移動体側に供給するように構成したので、ユーザは道路地図データベースを保有していないとも道路インフラ側から詳細な道路地図情報をおよび/または最新の道路関連情報を得ることができる効果がある。さらに、ユーザは道路地図データベースの更新・管理の手間や負担から解放される効果がある。

【0104】請求項3記載の発明によれば、道路情報提供システムを、情報センタから管轄地域の情報を一括して同報送信して路側装置側で必要な情報を切り出し受信するように構成したので、情報センタの路側装置への送信制御の負荷が軽減され、また、情報センタと路側装置間の伝送において複数の通信メディアを利用すれば伝送量の分散によりそれぞれの通信メディアによる情報の伝送量を低減できる効果がある。さらに、ユーザは道路地図データベースを保有していないとも道路インフラ側から詳細な道路地図情報を目的地に応じた経路案内情報と最新の道路関連情報を得ることができ、また、道路地図データベースの更新・管理の手間や負担から解放される効果がある。

【0105】請求項4記載の発明によれば、道路情報提供システムを、情報センタから道路地図情報を一括して同報送信して、移動体側で必要な道路地図情報を切り出し受信するように構成したので、路側装置と移動体側間の通信容量の制限で道路地図情報を伝送できない場合においても移動体側は詳細な道路地図情報を得ることができるのである。さらに、ユーザは道路インフラ側から最新の道路関連情報を得ることができ、また、道路地図データベースの更新・管理の手間や負担から解放される効果がある。

【0106】請求項5記載の発明によれば、道路情報提供システムを、移動体側が必要な情報の種別を設定して情報を要求し、路側装置が移動体側の要求に応じて情報を提供するように構成したので、移動体側が必要な情報をのみを受信できることで、路側装置と移動体側との間で不必要的情報の伝送が行われない効果がある。さらに、ユーザは道路地図データベースを保有していないなくても道路インフラ側から詳細な道路地図情報を目的地に応じた経路案内情報と最新の道路関連情報を得ることができ、また、道路地図データベースの更新・管理の手間や負担から解放される効果がある。

【0107】請求項6記載の発明によれば、道路情報提供システムを、移動体側が保持している道路地図上での現在位置に応じて道路地図情報と道路関連情報を道路インフラ側に自動要求するように構成したので、ユーザは情報要求の手間から解放される効果がある。さらに、ユーザは道路地図データベースを保有していないなくても道路インフラ側から詳細な道路地図情報を最新の道路関連情報を得ることができ、また、道路地図データベースの更新・管理の手間や負担から解放される効果がある。

【0108】請求項7記載の発明によれば、道路情報提供システムを、移動体側が受信情報の更新状況に応じて道路地図情報と道路関連情報を道路インフラ側に自動要求するように構成したので、ユーザは情報要求の手間から解放される効果がある。さらに、ユーザは道路地図データベースを保有していないなくても道路インフラ側から詳細な道路地図情報を最新の道路関連情報を得ることができ、また、道路地図データベースの更新・管理の手間や負担から解放される効果がある。

【0109】請求項8記載の発明によれば、道路情報提供システムを、移動体側が保持している道路地図上での現在位置や受信情報の更新状況に応じて道路地図情報と道路関連情報を道路インフラ側に自動要求するように構成したので、ユーザは情報要求の手間から解放される効果がある。さらに、ユーザは道路地図データベースを保有していないなくても道路インフラ側から詳細な道路地図情報を最新の道路関連情報を得ることができ、また、道路地図データベースの更新・管理の手間や負担から解放される効果がある。

【0110】そして、請求項9記載の発明によれば、道

路情報提供システムを、移動体側が既に受信した道路地図情報を複数分保持し、必要な道路地図情報を既に保持している場合はその情報を使用するように構成したので、不必要的情報要求をなくせる効果がある。さらに、ユーザは必要な道路地図情報を保持していない場合や、道路地図データベースを保有していない場合でも道路インフラ側から詳細な道路地図情報を得ることができ、また、道路地図データベースの更新・管理の手間や負担から解放される効果がある。

10 【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の第1の実施例による道路情報提供システムを示す構成図である。

【図2】 この発明の第1の実施例による道路情報提供システムにおけるローカル道路関連情報処理手段の動作を説明するための説明図である。

【図3】 この発明の第1の実施例による道路情報提供システムにおける情報復元手段の動作を説明するための説明図である。

【図4】 この発明の第2の実施例による道路情報提供システムを示す構成図である。

【図5】 この発明の第2の実施例による道路情報提供システムにおける道路ネットワークの表現方法を説明するための説明図である。

【図6】 この発明の第2の実施例による道路情報提供システムにおける最適経路探索結果を説明するための説明図である。

【図7】 この発明の第2の実施例による道路情報提供システムにおける道路ネットワークの階層化を説明するための説明図である。

【図8】 この発明の第2の実施例による道路情報提供システムにおける縮退道路ネットワークの作成方法を説明するための説明図である。

【図9】 この発明の第2の実施例による道路情報提供システムにおける縮退道路ネットワークの模式図である。

【図10】 この発明の第3の実施例による道路情報提供システムを示す構成図である。

【図11】 この発明の第4の実施例による道路情報提供システムを示す構成図である。

40 【図12】 この発明の第4の実施例による道路情報提供システムにおける同報送信される情報を示す説明図である。

【図13】 この発明の第5の実施例による道路情報提供システムを示す構成図である。

【図14】 この発明の第6の実施例による道路情報提供システムを示す構成図である。

【図15】 この発明の第7の実施例による道路情報提供システムを示す構成図である。

【図16】 この発明の第8の実施例による道路情報提供システムを示す構成図である。

【0111】そして、請求項9記載の発明によれば、道

27

28

【図17】 この発明の第9の実施例による道路情報提供システムを示す構成図である。

【図18】 この発明の第9の実施例による道路情報提供システムにおける情報自動要求動作を示すフローチャートである。

【図19】 この発明の第10の実施例による道路情報提供システムを示す構成図である。

【図20】 従来の道路情報提供システムを示す構成図である。

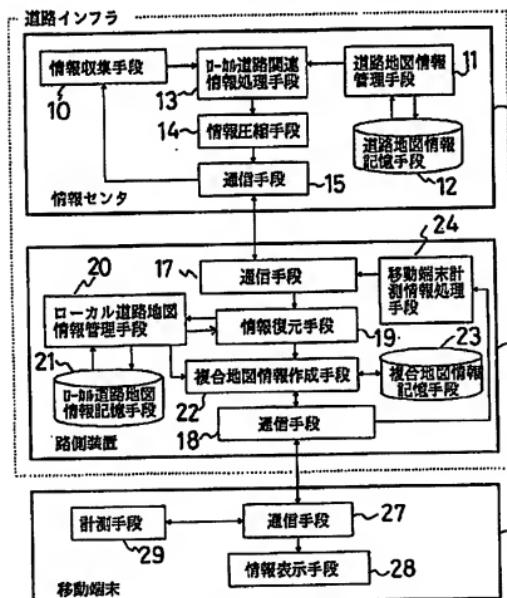
【図21】 従来の道路情報提供システムから提供される道路地図情報を説明するための説明図である。

【符号の説明】

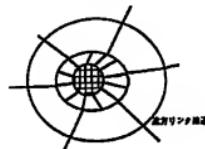
11 道路地図情報管理手段、14 情報圧縮手段(供給手段)、15 通信手段(供給手段)、16, 41, *

* 61, 71 情報センタ、18 通信手段(道路情報供給手段)、19, 42, 77 情報復元手段、22 複合地図情報作成手段(道路情報供給手段)、25, 46, 51, 63, 74, 81, 91 路側装置、27 通信手段、28 情報表示手段(重複手段)、30, 49, 78, 84, 95, 123 移動端末(端末装置)、40 最適経路探索手段、45 複合経路案内情報作成手段、48 データ設定手段、50 道路間連情報付き複合経路案内情報作成手段、62 情報出し手段、76 情報切り出し手段、94, 101, 110 情報要求制御手段、120 端末道路地図管理手段、121 端末道路地図記憶手段、122 情報要求制御手段(情報要求発生手段)。

【図1】



【図9】



【図21】



14 : 情報圧縮手段 (供給手段)

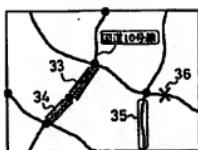
15 : 通信手段 (供給手段)

【図2】



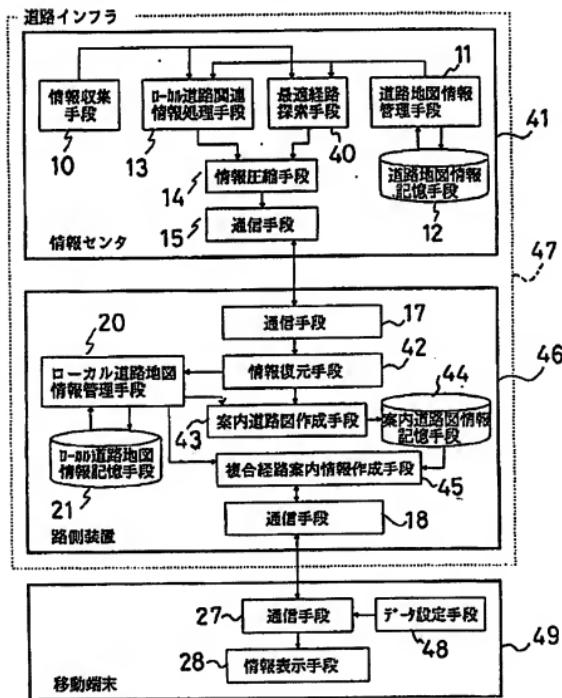
【地図情報】
 32 A: 国道10号線××付近距離 3 KM
 32 B: 国道10号線○○付近距離 1 KM
 32 C: 国道10号線△△付近距離 0.5 KM

【図3】

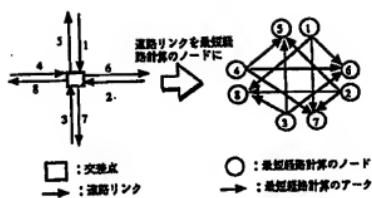


【地図記号】
 33: ━━ 実地
 34: ○○ 中央
 35: △△ 沿岸
 【本数記号】
 36: X

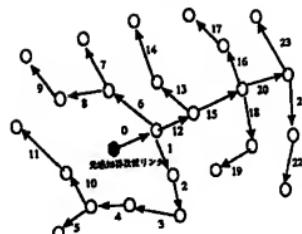
【図4】



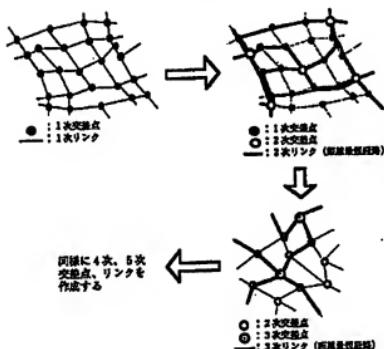
【図5】



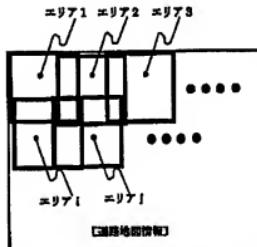
【図6】



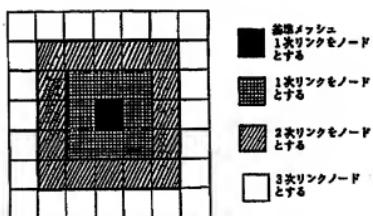
【図7】



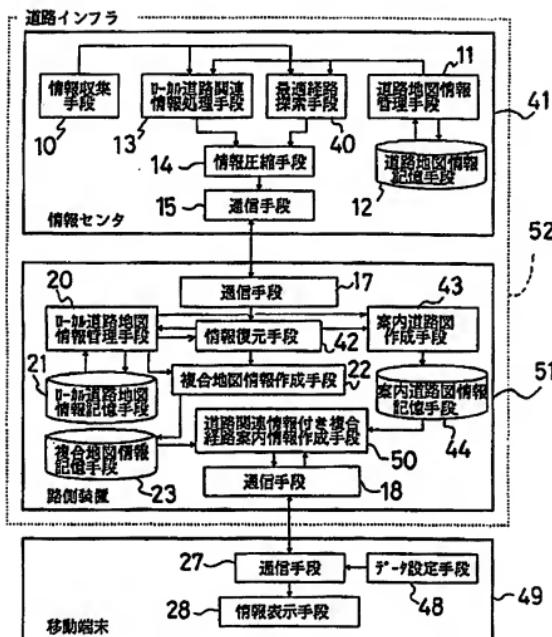
【図12】



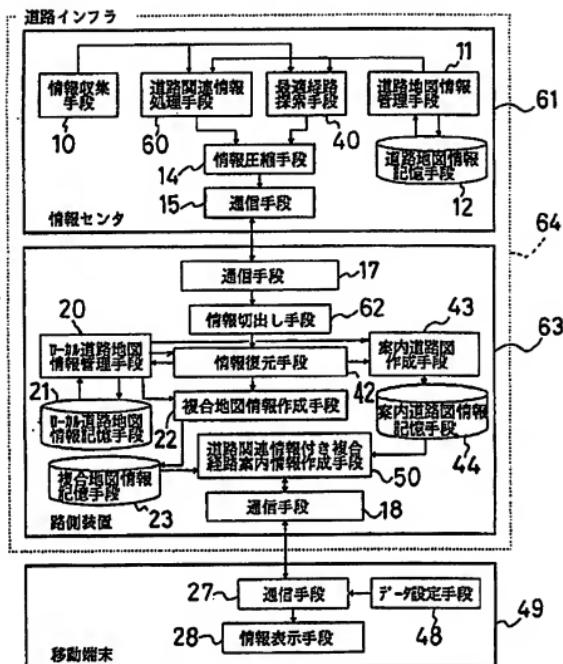
【図8】



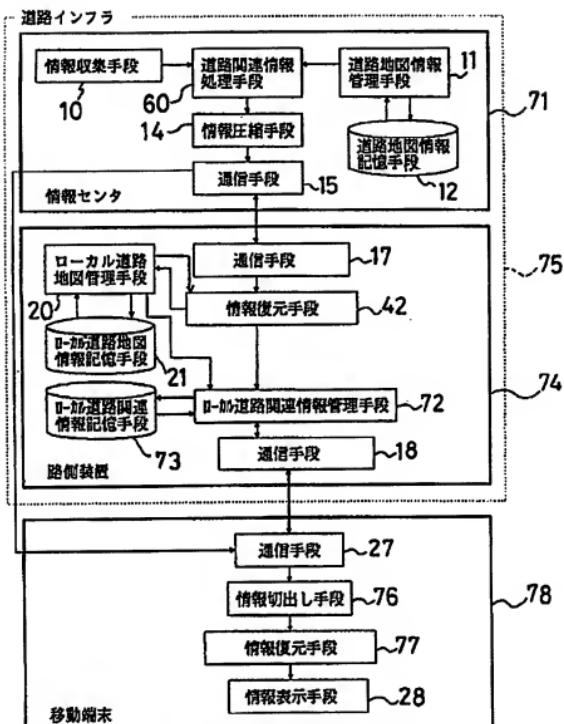
【図10】



【图1-1】

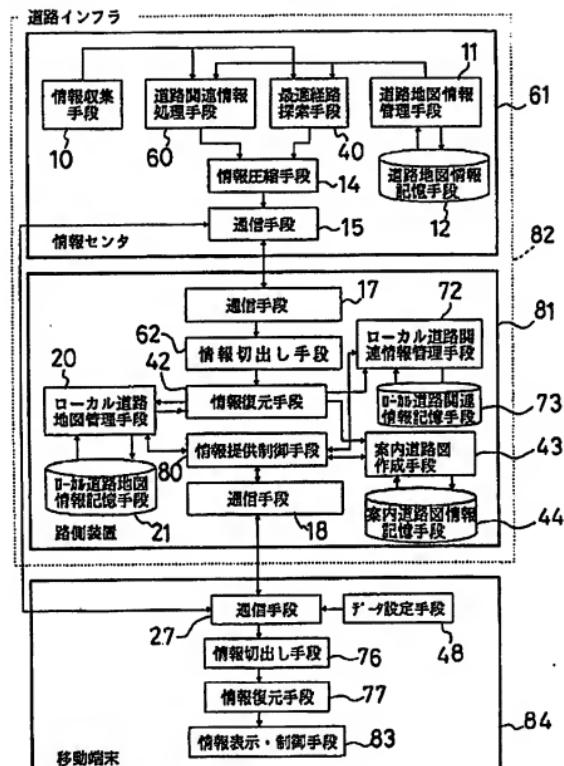


[图 1.3]

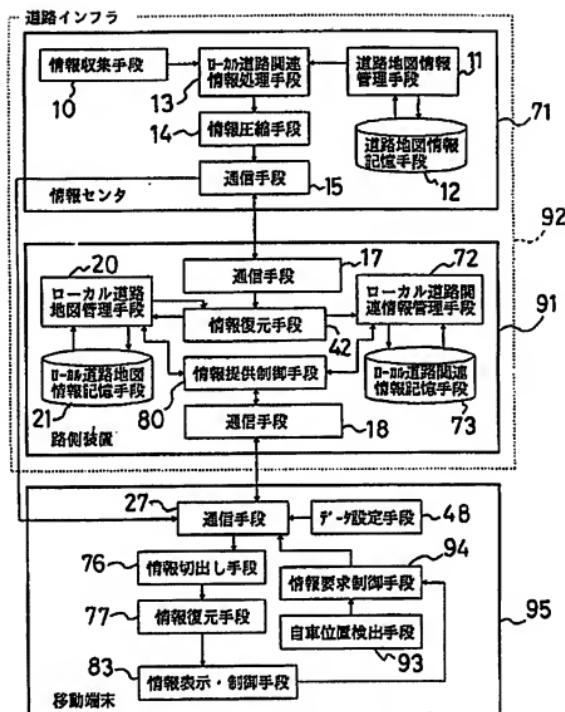


2.8：情報表示手段（重疊手段）

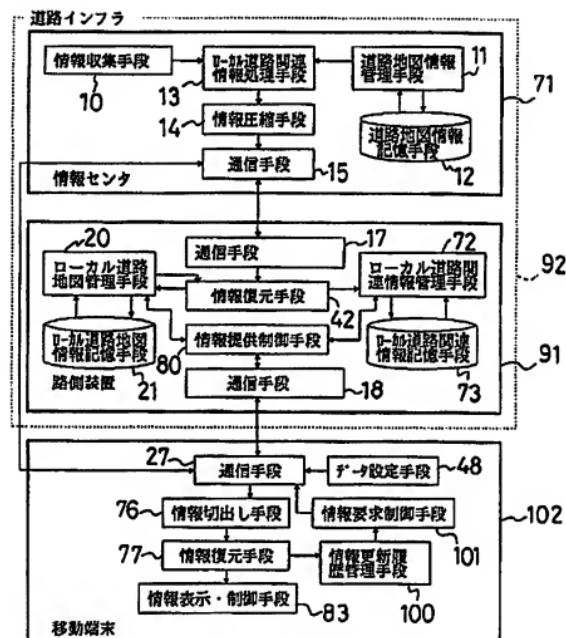
[图 1-4]



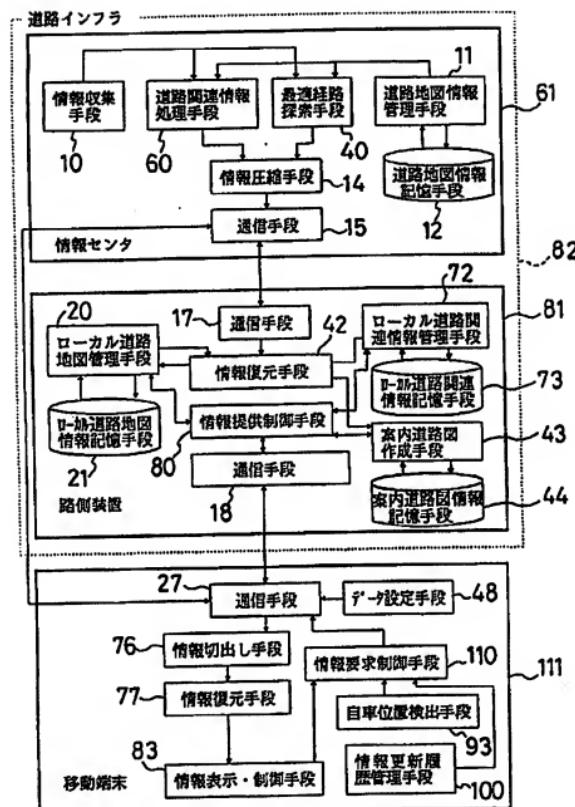
【図15】



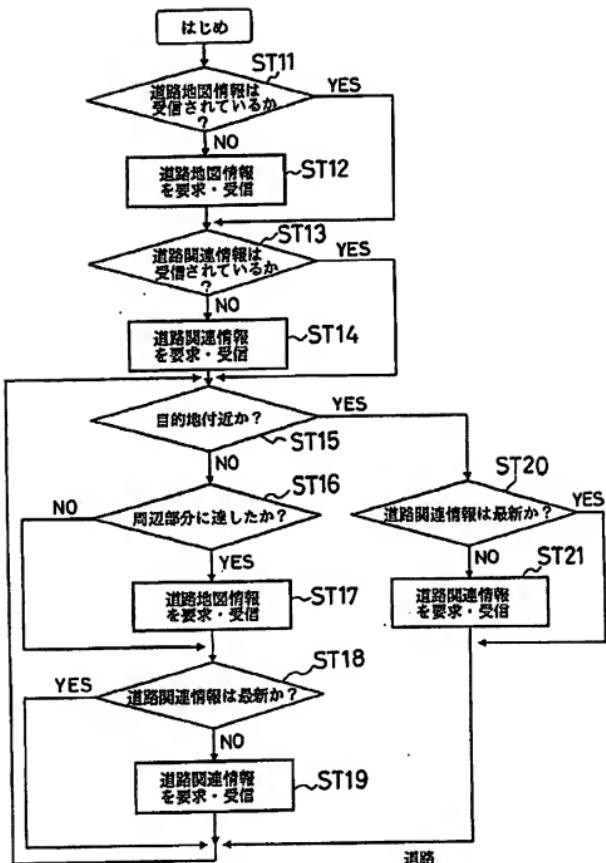
【図16】



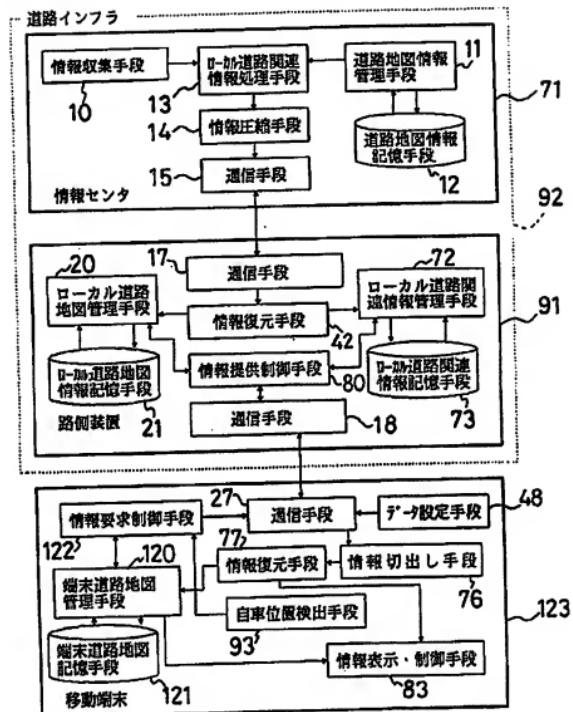
【図17】



【図18】

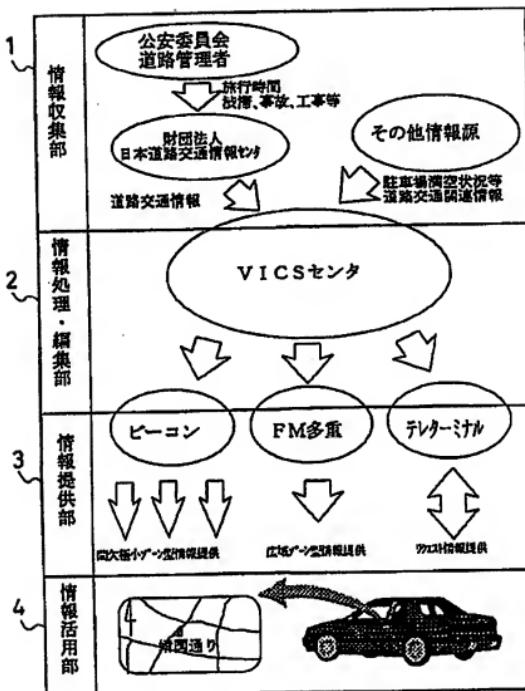


【图19】



1.2.2：情報要求制御手段（情報要求発生手段）

【図20】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.* 識別記号 庁内整理番号 F I 技術表示箇所
 G 09 B 29/10 A
 H 04 B 7/26

(72)発明者 谷口 博康
 尼崎市塚口本町八丁目1番1号 三菱電機
 株式会社産業システム研究所内
 (72)発明者 旗澤 宏之
 尼崎市塚口本町八丁目1番1号 三菱電機
 株式会社産業システム研究所内

(72)発明者 古澤 春樹
 尼崎市塚口本町八丁目1番1号 三菱電機
 株式会社産業システム研究所内
 (72)発明者 中村 高宏
 尼崎市塚口本町八丁目1番1号 三菱電機
 株式会社産業システム研究所内